

Proteção radiológica de radiodiagnósticos médicos - um estudo de caso em ambiente hospitalar no Rio de Janeiro**Radiological protection of medical radiodiagnostics - a case study in a hospital environment in Rio de Janeiro**

Recebimento dos originais: 20/06/2019

Aceitação para publicação: 25/07/2019

Claudio Covas Fernandes

Mestrando em Engenharia Industrial pela Universidade do Minho

Instituição: Universidade do Minho, Portugal.

Endereço: Largo do Paço, 4704-553 Braga, Portugal

E-mail: claudiocovas@gmail.com**RESUMO**

Instituições de atenção à saúde estão utilizando, em seus ambientes, instalações radiativas para realização de diagnósticos médicos. Devido os danos que esta atividade pode causar a saúde dos trabalhadores, acompanhantes e pacientes, podemos considerar este tipo de atividade como sendo um procedimento de alto risco. Neste estudo descrevemos sobre os tipos de radiações ionizantes, as características do raio X, os dosímetros e os equipamentos de proteção. Argumentamos que, a partir da discussão sobre os princípios da proteção radiológica, as execuções dos radiodiagnósticos podem ocorrer de forma a produzir o menor risco possível. Abordamos também a interação da radiação ionizante com a matéria, seus efeitos biológicos e a prevenção de efeitos adversos da exposição à radiação para radiodiagnóstico médico. Identificamos e levantamos as referências bibliográficas e os requisitos legais de proteção radiológica aplicável ao radiodiagnóstico médico. Posteriormente, através de um estudo de caso no setor de radiologia em uma instituição médica, realizamos observações não participativas analisando, comparativamente, os procedimentos adotados pelo setor de radiologia da instituição envolvida e os requisitos legais aplicáveis. Logo, concluímos apresentando sugestões de melhorias para conscientização dos trabalhadores envolvidos e para a adequação aos requisitos legais com otimização da proteção radiológica.

Palavras-chave: Proteção Radiológica, Radiodiagnóstico Médico, Raios X.**ABSTRACT**

Health care institutions are using radioactive facilities in their environments to perform medical diagnostics. Due to the damage that this activity can cause to the health of workers, caregivers and patients, we can consider this activity as a high risk procedure. In this study we describe the types of ionizing radiation, X-ray characteristics, dosimeters and protective equipment. We argue that, from the discussion of the principles of radiological protection, radiodiagnostic executions can occur in order to produce the lowest possible risk. We also address the interaction of ionizing radiation with matter, its biological effects and the prevention of adverse effects of radiation exposure for medical radiodiagnosis. We identified and surveyed the bibliographic references and legal requirements for radiological protection applicable to medical radiodiagnosis. Subsequently, through a case study in the radiology sector of a medical institution, we made non-participatory observations by comparatively analyzing the procedures adopted by the radiology sector of the institution involved and the applicable legal requirements. Therefore, we conclude by presenting suggestions of improvements for the awareness of the involved workers and for the adaptation to the legal requirements with optimization of the radiological protection.

Keywords: Radiological Protection, Medical Radiodiagnosis, X-ray.

1. INTRODUÇÃO

Verificamos que, atualmente, cada vez mais médicos apoiam suas avaliações com base nos radiodiagnósticos tornando o “serviço de diagnóstico por imagem, um dos mais importantes instrumentos de apoio a inúmeras áreas da medicina” (FERNANDES et. al, 2005).

A radiação pode ser dividida em: radiação ionizante e radiação não-ionizante. Como o foco do estudo são os diagnósticos médicos, que utilizam fontes de raios X, vamos apenas nos deter na radiação ionizante. Conforme define CNEN (2006), a radiação ionizante é qualquer partícula ou radiação eletromagnética que ao interagir com a matéria, ioniza seus átomos ou moléculas.

Considerando a exposição à radiação ionizante, que são submetidos os trabalhadores do setor radiológico, faz-se necessário implementar um conjunto de medidas que busquem protegê-los. Além disso, tais medidas devem também garantir a proteção aos pacientes e seus acompanhantes evitando os efeitos probabilísticos da radiação. Esse conjunto de medidas é denominado Proteção Radiológica ou Radioproteção.

Segundo Pereira (2004), o objetivo primário da proteção radiológica é proporcionar um padrão de proteção para o homem, sem limitar as práticas benéficas que envolvem exposição à radiação. A Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP, 1990) recomenda que providências devam ser tomadas para reduzir exposições desnecessárias.

Neste artigo apresentamos resultados parciais de uma pesquisa realizada no ano de 2007, para obtenção do título de especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho, na Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense. Propomos observar e analisar os conjuntos de medidas de Proteção Radiológica realizados na instituição estudada, tendo como foco a utilização de fontes de raios X para os radiodiagnósticos na área médica.

Além das atividades com radiação ionizante, ocorrem outras atividades dentro do ambiente hospitalar. Porém, este artigo limitar-se-á aos serviços de radiodiagnósticos médicos realizados no setor de radiologia da instituição hospitalar estudada. Apresentamos uma análise conceitual da bibliografia e da legislação brasileira sobre a proteção radiológica, não se propondo a discutir os aspectos referentes ao projeto, construção e cálculos de blindagem.

2. RADIOPROTEÇÃO EM RADIODIAGNÓSTICOS MÉDICOS

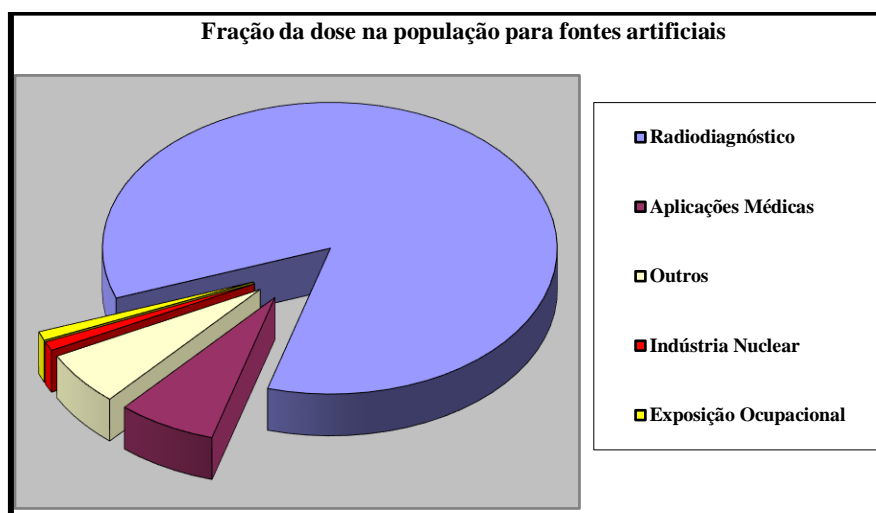
2.1. RADIAÇÕES IONIZANTES

Conforme definição da CNEN (2006), a radiação ionizante se apresenta em duas formas físicas, por meio de partículas nucleares (prótons e/ou nêutrons) ou radiação eletromagnética. A emissão da

radiação ionizante ocorre quando um átomo está muito energético, ou seja, com excesso de partículas ou cargas, assim tentando estabilizar-se emite algumas partículas nucleares (prótons e/ou nêutrons) podendo emitir também, em alguns casos, a radiação eletromagnética. Segundo Jabarra (2006), a exceção deste seria na emissão do Raio X de freamento, que ocorre através do freamento de partículas carregadas.

Conforme descreve Azevedo (2005), a radiação ionizante de origem artificial encontra seu maior emprego no setor da saúde, mais especificamente na área dos radiodiagnósticos.

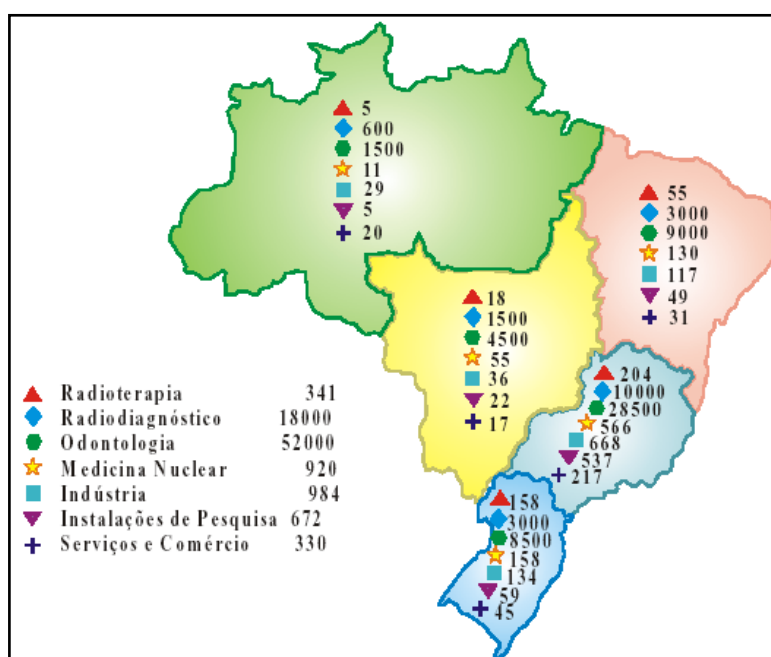
Figura 1 - Fração da dose na população para fontes artificiais



Fonte: Azevedo (2005)

Deste modo, atendendo a necessidade de estabelecer condições e procedimentos técnicos seguros, as autoridades públicas reconhecem que “o uso das radiações ionizantes representa um grande avanço na medicina, requerendo, entretanto, que as práticas que dão origem a exposições radiológicas na saúde sejam efetuadas em condições otimizadas de proteção” (ANVISA, 1998). Logo, diversos autores defendem que “com o crescimento da utilização da radiação ionizante em diagnóstico médico” (AZEVEDO, 2005) muitas instituições de atenção à saúde podem, paradoxalmente, ter sua imagem associada a danos à saúde, visto que “qualquer exposição de um tecido envolve um risco carcinogênico” (TAUHATA et al., 2003), bem como “qualquer exposição das gônadas pode levar a um detrimento genético nos descendentes do indivíduo exposto” (TAUHATA et al., 2003).

Figura 2 - Distribuição das Instalações Radiativas no Brasil



Fonte: Tauhata [et al.] (2003)

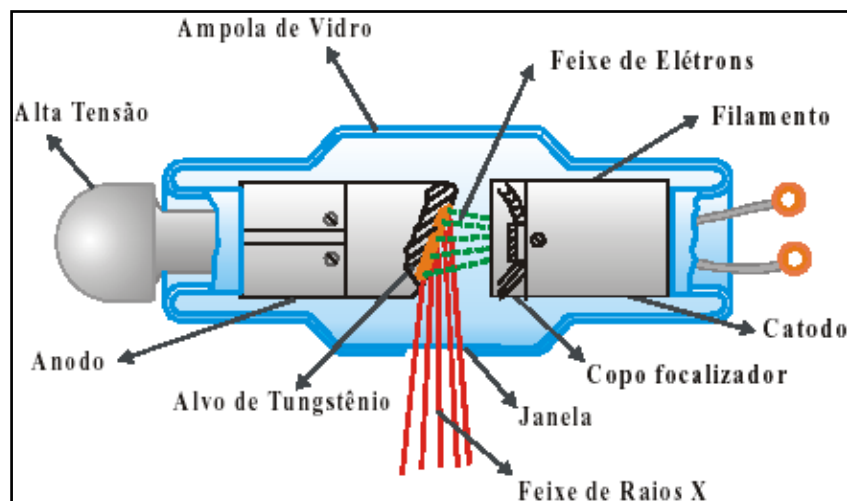
2.2. CARACTERÍSTICAS DO RAIOS X

Segundo Tauhata [et al.] (2003), o feixe de elétrons do raio X é gerado por emissão termiônica em um filamento aquecido. O campo elétrico é obtido aplicando-se uma alta voltagem entre os terminais do tubo de raios X, onde o alvo metálico, anodo, é polarizado positivamente e o filamento, catodo, negativamente. A emissão de raios X só ocorre, obviamente, quando estiver ligada a alta tensão. Quando maior a tensão aplicada ao tubo, maior será a energia dos raios X gerados e maior

será também o seu poder de penetração. Assim, aumentando-se a corrente, aumenta-se a intensidade do feixe.

As máquinas geradoras de radiação X artificial são equipamentos elétricos de alta tensão, que podem ser desligadas deixando de produzir os raios X. Esta característica distingue os raios X das fontes radioativas.

Figura 3 - Equipamento de Raio X



Fonte: TAUHATA, 2003

Segundo Gomes (2002), as características de um feixe de raios X estão relacionadas com a intensidade da radiação, que é o número de fótons emitidos, dependendo da intensidade da corrente do tubo e do tempo de duração da exposição. Primeiro, tais condições fornece-nos uma referência da taxa de dose absorvida. Uma segunda característica trata quantidade da radiação, que depende da tensão do tubo e do filtro que se introduz no feixe. O sistema de filtração retira fótons de baixa energia que são produzidos e evita a interferência na formação da imagem radiológica atenuando a dose na pele dos pacientes.

2.3. PRINCÍPIOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

2.3.1. Justificação

Segundo CNEN (2006), um dos objetivos da proteção radiológica é a diminuição a níveis aceitáveis ou a eliminação das exposições à radiação para prevenir seus efeitos biológicos. Deste modo, deve-se avaliar toda a atividade que utilize radiações ionizantes, garantindo que o uso deste procedimento seja totalmente justificável. Neste caso, existindo outro método que o substitua, com o mesmo benefício, este deverá ser preferido à radiação ionizante, independentemente do seu custo financeiro.

Conforme determina a ANVISA (1998), o princípio da justificação na medicina deve ser aplicado considerando:

- a) Que a exposição médica deve resultar em um benefício real para a saúde do indivíduo e/ou para sociedade, tendo em conta a totalidade dos benefícios potenciais em matéria de diagnóstico ou terapêutica que dela decorram, em comparação com o detrimento que possa ser causado pela radiação do indivíduo;
- b) A eficácia, os benefícios e riscos de técnicas alternativas disponíveis com o mesmo objetivo, mas que envolvam menos ou nenhuma exposição a radiações ionizantes.

2.3.2. Otimização

Conforme descreve Jabarra (2006), o princípio básico da proteção radiológica ocupacional estabelece que todas as exposições devem ser mantidas tão baixo quanto razoavelmente exequíveis. Tal princípio é conhecido como ALARA (As Low As Reasonably Achievable). O princípio ALARA estabelece, portanto, a necessidade do aumento do nível de proteção a um ponto tal que aperfeiçoamentos posteriores produziriam reduções menos significantes do que os esforços necessários.

A ANVISA (1998) determina que a otimização da proteção deve ser aplicada em dois níveis. O primeiro refere-se aos projetos e construções de equipamentos e instalações. Segundo, nos procedimentos de trabalho. As exposições médicas de pacientes devem ser otimizadas ao valor mínimo necessário para obtenção do objetivo radiológico, compatível com os padrões aceitáveis de qualidade de imagem. Logo, a ANVISA (1998) determina que no processo de otimização de exposições médicas deve-se considerar:

- a) A seleção adequada do equipamento e acessórios;
- b) Os procedimentos de trabalho;
- c) O programa de garantia da qualidade;
- d) Os níveis de referência de radiodiagnósticos para pacientes;

e) As restrições de dose para indivíduo que colabore, conscientemente e de livre vontade, fora do contexto de sua atividade profissional, no apoio e conforto de um paciente, durante a realização do procedimento radiológico.

Conforme afirma Da Silva [et al.] (1993), nas práticas com exposições médicas, pouca atenção tem sido dada à otimização, já que os procedimentos são claramente justificáveis e relacionam-se diretamente ao benefício do indivíduo. Entretanto, existem vários procedimentos de redução das doses em radiologia diagnóstica que podem ser aplicáveis sem provocar perda de informações.

2.3.3. Limite de dose

Conforme explica Jabarra (2006), o princípio do limite da dose são valores estabelecidos para limitar a dose efetiva ou equivalente em exposições normais de indivíduos ocupacionalmente expostos e indivíduos do público. A limitação da dose “não deve ser considerada como uma fronteira entre o seguro e perigoso” (ANVISA, 1998).

Segundo Da Silva [et al.] (1993), limites de doses são necessários como parte do controle da exposição ocupacional, impondo um limite na escolha da restringências de dose e proporcionando uma proteção contra a ocorrência de erros de julgamento na aplicação da otimização. A dose limitante pode ser expressa como a dose recebida uniformemente no tempo de vida (durante toda a vida de trabalho) ou como a dose anual recebida em todo um ano de trabalho.

Aplicando este princípio do limite de dose, a ANVISA (1998) determina níveis de referência para as atividades com radiodiagnósticos, conforme descritos nos quadros abaixo:

Quadro 1 - Níveis de referência de radiodiagnóstico por radiografia para paciente adulto típico

EXAME		DEP (mGy)*
Coluna lombar	AP	10
	LAT	30
	JLS	40
Abdômen, urografia e colecistografia	AP	10
Pelve	AP	10
Bacia	AP	10
Tórax	PA	0,4
	LAT	1,5
Coluna Torácica	AP	7
	LAT	20
Odontológico	Periapical	3,5**
	AP	5
Crânio	AP	5
	LAT	3
Mama***	CC com grade	10
	CC sem grade	4

Notas: PA: projeção pósterio-anterior; AP: projeção antero-posterior; LAT: projeção lateral; CC: projeção crânio-caudal; JLS: junção lombo-sacro.

(*) DEP, dose de entrada da pele. Estes valores são para receptor de imagem de sensibilidade média, velocidade relativa de 200. Para combinações filme-tela mais rápidas (400-600) estes valores devem ser reduzidos por um fator de 2 a 3.

(**) para filme do grupo E.

(***) determinada em uma mama comprimida de 4,5 cm para sistema tela-filme e uma unidade com anodo e filtração de molibdênio.

Quadro 2 - Níveis de referência de radiodiagnóstico em Tomografia para paciente adulto típico

Exame	Dose média em cortes múltiplos (mGy)*
Cabeça	50
Coluna lombar	35
Abdômen	25

(*) determinada no eixo de rotação em fantoma de água, comprimento de 15 cm e diâmetro de 16 cm para cabeça e 30 cm para coluna e abdômen.

2.4. FATORES DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

As radiações ionizantes externas podem ser controladas considerando três fatores: tempo, distância e blindagem.

2.4.1. Tempo

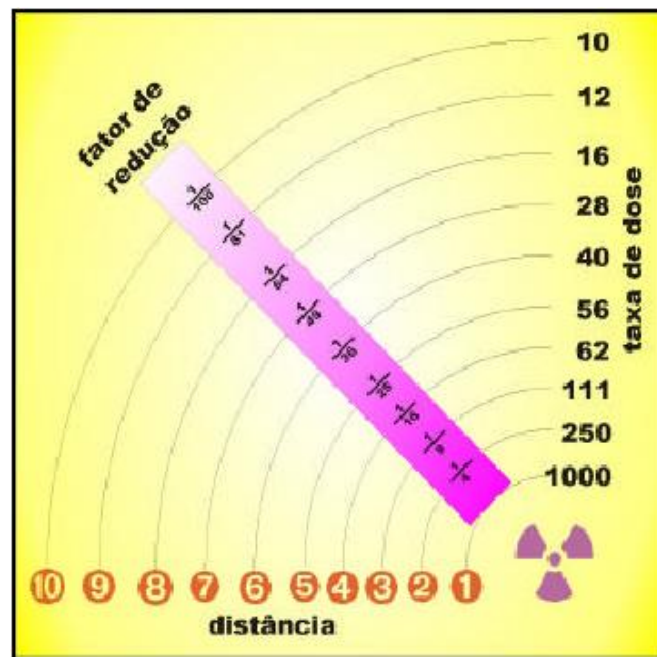
A CNEN (2006) afirma que quanto menor o tempo de exposição à radiação ionizante menor será a dose absorvida, considerando que a dose absorvida de uma pessoa é diretamente proporcional ao tempo em que ficou exposta a uma determinada taxa de dose de radiação ionizante.

Segundo descreve Tauhata [et al.] (2003), qualquer atividade que utilize a radiação ionizante deve ser cuidadosamente programada para que esta seja realizada no menor tempo possível. Porém, o recurso mais eficaz de redução do tempo de execução de uma tarefa é o treinamento do operador, ou seja, a otimização de sua habilidade.

2.4.2. Distância

Conforme apresenta Tauhata [et al.] (2003), dobrando-se a distância entre a fonte geradora e o detector reduz-se a taxa de dose a $\frac{1}{4}$ de seu valor inicial. Dessa forma, o modo mais fácil de se defender contra as radiações ionizantes é distanciando-se da fonte geradora.

Figura 4 - Fator de redução de dose pela distância



Fonte: IPEN (2002)

2.4.3. Blindagem

CNEN (2006) define blindagem como todo sistema destinado a atenuar um campo de radiação por interposição de um meio material entre a fonte de radiação e as pessoas ou objetos a proteger. Logo, a blindagem é considerada o método mais importante de proteção contra a radiação ionizante.

Conforme afirma Elbern (2002) o método mais prático para a estimativa da espessura de blindagem para a radiação X é a utilização do conceito da camada semi-redutora (CSR). A camada semi-redutora de um material utilizado para blindagem é a espessura necessária para reduzir a intensidade de radiação à metade. Elbern (2002) descreve ainda que é possível determinar a espessura de um material, que irá compor a blindagem, através da lei de atenuação exponencial expressa por:

$$I = I_0 \cdot e^{\mu \cdot x} \text{ ou } I = I_0 \cdot e^{\frac{0,693}{CSR} \cdot x}$$

Onde,

I_0 é a Intensidade inicial da radiação;

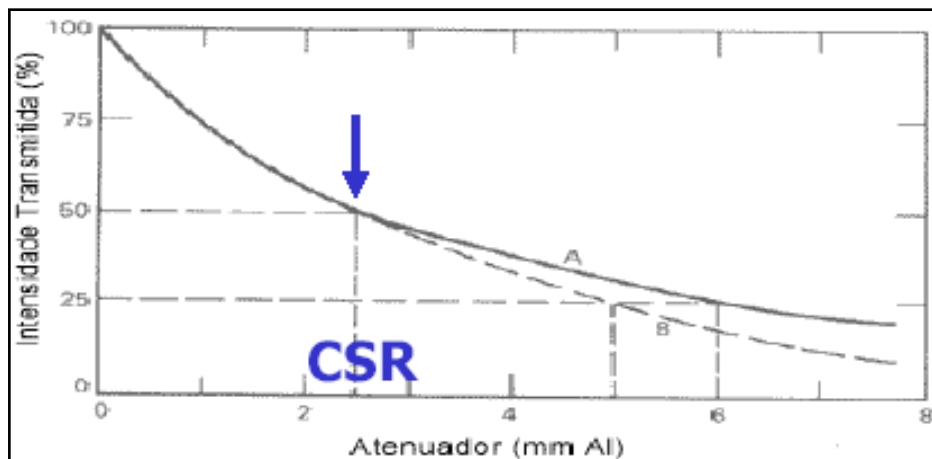
I é a intensidade atenuada da radiação;

μ é o coeficiente de atenuação total do material para energia de radiação;

x é a espessura da blindagem;

CSR é a camada semi-redutora do material.

Figura 5 - Curva de Atenuação



Fonte: Elbern (2002)

No quadro abaixo, Tauhata [et al.] (2003) apresenta os valores da camada semi-redutora (CSR) para o chumbo, o concreto e o ferro em função da quilovoltagem pico do tubo de raios X.

Quadro 3 - Valores da camada semi-redutora (CSR) para o chumbo, o concreto e o ferro

Quilovoltagem Pico	CSR do Material Atenuador		
	Chumbo (cm)	Concreto (cm)	Ferro (cm)
50	0,006	0,43	-
70	0,017	0,84	-
100	0,027	1,6	-
125	0,028	2	-
150	0,03	2,24	-
200	0,052	2,5	-
250	0,088	2,8	-
300	0,147	3,1	-
400	0,25	3,3	-
500	0,36	3,6	-
1.000	0,79	4,4	-
2.000	1,25	6,4	-
3.000	1,45	7,4	-
4.000	1,6	8,8	2,7
6.000	1,69	10,4	3
8.000	1,69	11,4	3,1
10.000	1,66	11,9	3,2

Fonte: Tauhata [et al.] (2003)

2.5. DOSIMETRIA

Para prevenir os efeitos biológicos da radiação, seguindo os princípios do limite de dose, é necessário monitorar a dose equivalente que os trabalhadores são expostos durante suas atividades com radiação ionizante.

Segundo IPEN (2002), a dosimetria é a avaliação de dose de radiação recebida pelo corpo humano e os dosímetros são instrumentos utilizados para medir a dose equivalente de uma exposição do corpo inteiro, órgãos ou tecido humano à radiação ionizante.

Jabarra (2006) afirma que atualmente os dosímetros utilizam o princípio da excitação. Os materiais utilizados nos dosímetros são selecionados de forma que os elétrons excitados, devido a exposição à radiação ionizante, fiquem estáveis a temperatura normal. Jabarra (2006) descreve que para medir a dose recebida o material do dosímetro é aquecido à uma temperatura conveniente, usualmente 200 °C, e os elétrons capturados são liberados e retornam a banda de valência com a emissão de um fóton de luz. Portanto, quando o material do dosímetro é aquecido no escuro, a luz por ele emitida pode ser medida e esta será proporcional a dose recebida.

Figura 6 - Dosímetro



Fonte: <www.prorad.com.br>, acesso em 16/12/2007

2.6. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Segundo Gomes (2002), os serviços de radiodiagnósticos médicos devem possuir equipamentos de proteção individual (EPIs) de acordo com o tipo de exame a ser realizado para equipe técnica, pacientes e acompanhantes. Os equipamentos de proteção individual devem ser disponibilizados em quantidade suficiente para a realização de exames simultâneos, em todas as salas de radiodiagnóstico do serviço de radiologia.

Abaixo estão relacionados os principais equipamentos de proteção individual, que devem estar presentes nos locais serviços de radiodiagnósticos médicos, indicados por Gomes (2002): Avental plumbífero, Protetor de tireóide, Protetor de gônadas, Óculos plumbíferos e Luvas plumbíferas

3. ESTUDO DA RADIOPROTEÇÃO EM AMBIENTE HOSPITALAR

3.1. A INSTITUIÇÃO

A unidade hospitalar em estudo foi inaugurada em março de 2005, construída com o compromisso de prestação de serviços à população oferece atendimentos de assistência médica emergencial e radiodiagnósticos. A instituição é definida como uma unidade hospitalar privada de grande porte, com capacidade para atendimento de 6.000 pacientes/mês, encontra-se funcionando atualmente com 149 leitos do total de 152. Além disso, oferece serviços para todo o município do Rio de Janeiro, atendendo a clientes particulares e conveniados. Com o total de 496 funcionários, sendo que 30 funcionários estão envolvidos com o setor de radiologia.

3.2. O SETOR DE RADIOLOGIA

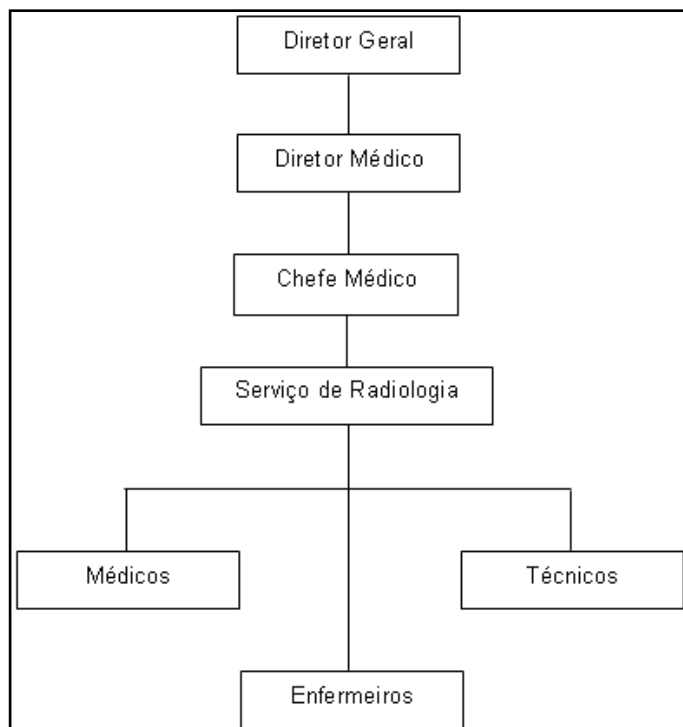
O setor de radiologia da unidade hospitalar em estudo fica localizado no térreo de um prédio de 11 andares e tem uma área aproximada de 335 m².

O principal objetivo do radiodiagnóstico é a obtenção de ótima qualidade radiográfica com a menor exposição do paciente. Logo, para alcançar tal objetivo, deve-se ajustar alguns parâmetros, entre os quais a quilovoltagem, a miliamperagem, o tempo de exposição, filtração total, distância foco-filme, colimação, grades, combinação filme-ecran e os parâmetros de processamento do filme. Como os mesmos contribuem essencialmente para a qualidade da imagem, a alteração de um deles levará consequentemente a alteração da imagem. Na prática, para a manutenção de um padrão radiográfico, a modificação de um parâmetro implicará em novo ajuste de outros. Entretanto, o uso dessas radiações deve ser controlado devido à possibilidade de ocorrer efeitos biológicos ao interagir com as células humanas.

O setor de radiologia da unidade hospitalar estudada atende a pacientes do setor de emergência, do centro cirúrgico e da enfermaria. São realizados exames de raios X e tomografia computadorizada para diagnóstico de doenças com tumores benignos ou malignos, distúrbios de funções e disfunções orgânicas, displasias ósseas, doenças metabólicas e endócrinas dos ossos, afecções diversas – osso e articulação, estômago, intestino delgado, cólon, vias urinárias, afecções pulmonares diversas.

O setor de radiologia está diretamente ligado ao Diretor Médico, como mostra o organograma abaixo:

Figura 7 - Organograma adaptado



O funcionamento do setor de Radiologia conta com equipe de profissionais que trabalham no sistema de escala, ou seja, plantão de 24 horas de trabalho por 72 horas de descanso, para atendimento aos pacientes. A equipe do setor de radiologia é formada por:

Quadro 4 - Profissionais do Setor de Radiologia

Profissionais	Quantidade
Médicos	10
Técnicos em Radiologia	24
Enfermeiros	2
Técnico em Enfermagem	4

3.3. RESULTADOS DAS OBSERVAÇÕES

Foi realizada, no período de julho a agosto de 2007, no setor de radiologia da unidade hospitalar estudada, “observações não participativas” (RICHARDSON, 1999) seguindo roteiros previamente elaborados com o objetivo de avaliar o cumprimento das legislações e das recomendações existentes sobre proteção radiológica.

3.3.1. Análise das salas

Com base nos relatórios emitidos pelo Laboratório de Ciências Radiológicas da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, foi desenvolvida uma lista de verificação (check list) para a observação de não conformidades quanto à estrutura física das salas de raios X, tomografia, câmara escura e sala de laudos. Como resultado, não foram identificadas não conformidades nestes locais, no período observado, de acordo com a lista de verificação (check list) aplicada.

3.3.2. Dosimetria

O dosímetro de controle fica em um quadro localizado na sala de laudos, onde não há radiação. Quando os funcionários da radiologia terminam os seus trabalhos, guardam os respectivos dosímetros junto ao dosímetro de controle. O dosímetro de controle é a referência de leitura mensal da exposição em cada dosímetro.

A maioria dos funcionários apresentava o uso correto do dosímetro, que é preso no bolso do jaleco. Observou-se que alguns funcionários não estavam utilizando o dosímetro ou estavam utilizando incorretamente, fixando-o atrás do crachá de identificação. Para os funcionários que não utilizaram o dosímetro corretamente, provavelmente, a dose medida ao final de cada mês não representava fielmente a dose recebida.

A partir deste estudo, sugeriríamos que os funcionários recebam um novo treinamento, com o objetivo de conscientizar o uso do dosímetro e posicioná-lo corretamente.

3.3.3. Equipamento de proteção individual

Observa-se a adequada utilização dos equipamentos de proteção individual para funcionários, pacientes e acompanhantes durante as visitas realizadas no setor em estudo.

3.3.4. Proteção Coletiva

No setor de radiologia, observa-se a preocupação com a proteção coletiva dos técnicos em radiologia durante a execução dos radiodiagnósticos.

3.3.5. Protocolo de técnicas radiográficas

Conforme exige ANVISA (1998) junto ao painel de cada equipamento deve existir um protocolo de técnicas radiográficas (tabela de exposição), especificando para cada exame realizado as seguintes informações: tipo de exame, tamanho e tipo da combinação tela-filme a serem utilizados, distancia foco-filme a serem utilizados. Constatou-se que apenas alguns equipamentos possuíam a tabela com valores médios, contendo os valores de kV e mA para aplicação em um determinado exame.

3.3.6. Procedimentos operacionais

Embora tenham sido observadas algumas anotações isoladas, verificou-se que estas não constituem um procedimento estruturado. Neste sentido, o setor de radiologia deve transcrever estas anotações para que sejam feitos os procedimentos padrões e que os mesmos estejam disponíveis para a consulta.

No que diz respeito sobre posicionamento do feixe de raios X no paciente, os funcionários informaram ter conhecimento do procedimento, porém, não existe um documento escrito e aprovado na unidade hospitalar estudada.

3.3.7. Treinamentos

Observou-se que a unidade hospitalar analisada não cumpre integralmente o item 3.38 da Portaria ANVISA nº 453/98, que determina que os titulares (Diretores) devem implementar um programa de treinamento anual, integrante do programa de proteção radiológica.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma instituição hospitalar podemos encontrar diferentes tipos de riscos. Porém, no setor de radiologia, o mais preocupante é o risco das radiações ionizantes. Como salientamos ao longo deste artigo, por serem de difícil mensuração e avaliação, as radiações ionizantes podem afetar o trabalhador após vários anos da exposição, acarretando danos genéticos e hereditários. Nesse sentido, este estudo levantou e analisou as referências bibliográficas e os requisitos legais de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico. Buscando contribuir com dados e análises sobre medidas preventivas e protetivas nos trabalhos com radiação ionizante, visando minimizar suas exposições e consequentemente seus efeitos biológicos.

Tal preocupação se estende também aos acompanhantes e pacientes, que normalmente são expostos a radiação ionizante por um tempo muito curto, comparado aos trabalhadores do setor de radiologia. Nesse caso, não é possível medir ou conhecer a taxa de dose equivalente que são submetidos, estando estes indivíduos amparados pelo princípio da justificação (ver item 2.3.1).

A Norma Regulamentadora nº 15, classifica as radiações ionizantes como um risco físico. Porém, afirma Tauhata [et al.] (2003) que os efeitos da radiação ionizante possuem características físicas, químicas e/ou biológicas para todos os indivíduos expostos. Logo, ao pesquisarmos os requisitos legais e normas aplicáveis ao segmento de radiodiagnóstico médico, verificamos que a preocupação com a sua utilização no Brasil teve início na Comissão de Energia Nuclear (CNEN) através de suas normas sobre proteção radiológica. Porém, a proteção radiológica adquiriu maior aderência na área

hospitalar a partir da Portaria Federal nº 453, de 1º junho de 1998, da ANVISA, que regula sobre as diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. O Ministério do Trabalho e Emprego aprovou, no ano de 2005, a Norma Regulamentadora nº 32 que estabelece as diretrizes básicas para a segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde, que no item 32.4 estabelece também algumas exigências com relação às radiações ionizantes na área da saúde.

Todas as observações e análises deste estudo foram entregues a unidade hospitalar, com a sugestão de que implementem as ações necessárias para as correções das não conformidades.

Assim, concluímos que é necessária uma total participação dos funcionários e diretores das unidades hospitalares onde são realizados os radiodiagnósticos médicos. Defendemos a importância da implantação de uma política de segurança dos funcionários ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes. Deste modo, a preocupação com a segurança e a saúde dos trabalhadores devem fazer parte da cultura das unidades hospitalares com o objetivo de que todas as atividades com radiações ionizantes sejam planejadas e executadas de forma eficaz baseadas nos princípios e nos fatores de proteção radiológica.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Portaria do nº 453, Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico, de 1 de junho de 1998. Publicada em Diário Oficial da União em 02/06/1998.

AZEVEDO, A. Radioproteção em serviços de saúde. FIOCRUZ - Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material10.pdf> Acesso em: 26/05/2006

CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear, CNEN-NN-3.01, Diretrizes básicas de proteção radiológica. Portaria CNEN/PR 007 de 17/01/2006 (Alterações). Publicada em Diário Oficial da União em 18/01/2006.

DA SILVA, Teógenes et. al. Sinopse das recomendações de 1990 da “International Commission on Radiological Protection” (publicação ICRP 60). COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 1993.

ELBERN, Alwin. Formação da imagem radiográfica, Colégio Brasileiro de Radiologia, 2002. Disponível em <<http://www.cefetsc.edu.br/~radiologia/downloads.html>> Acesso em: 19 de Julho de 2007.

FERREIRA, Aurélio. Novo dicionário eletrônico Aurélio versão 5.0. Positivo Informática, 2004.

FERNANDES, Geraldo Sérgio et. al. Avaliação dos riscos ocupacionais de trabalhadores de serviço de radiologia, São Paulo, v. 38, n. 4, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-39842005000400009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 de Julho de 2007.

GOMES, Robson Spinelli. Condições do meio ambiente de trabalho e riscos da exposição aos raios x no serviço de radiodiagnóstico de um hospital público. Fundacentro, 2002.

ICRP - International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Pergamon Press, New York, 2002.

IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Noções básicas de proteção radiológica. Coord. Sandra A. Bellintani e Fátima das Neves Gili. IPEN, São Paulo, 2002.

JABARRA, Cleber. Apostila do Curso de Supervisor de Radioproteção, Jabarra Radioproteção – Rio de Janeiro, 2006.

MTE - Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora nº 32, Segurança e saúde em estabelecimento de saúde. Aprovada pela Portaria 483/2005 de 11 de novembro e publicada em 16/11/2005 seção 1 páginas 80-94. Diário Oficial da União, Brasília, 2005.

PEREIRA, Leslie. Caracterização e implantação de feixes de radiação para estudo de dispositivos de proteção individual com equivalência em chumbo utilizados em práticas de radiodiagnóstico. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Radioproteção e Dosimetria – Rio de Janeiro, 2004.

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa Social: métodos e técnicas. 3ª edição. Editora Atlas. São Paulo, 1999.

TAUHATA, L. et. al. Radioproteção e dosimetria: fundamentos. IRD/CNEN, 5ª revisão, Rio de Janeiro, 2003.